山形県工業技術センター

技術ニュース

2020.12
No. 82

CONTENTS

トピックス・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1
新組織紹介・・・・・・・・・・・・・・・・ 2-3
新事業紹介・・・・・・・・・・・・・・・・ 4-7
事業報告・お知らせ・・・・・・・・・・・・・ 8

山形県工業技術センター長期ビジョンを策定しました。

この度、山形県工業技術センターでは、第６次となる山形県工業技術センター長期ビジョン（R2～R6年度）を、創立100周年を迎えて初めて策定いたしました。企業の皆さまと歩む“次の100年”を見据え、コンセプトを≪「つくる力」のイノベーション≫とし策定したものです。顧客や社会のニーズを的確に捉えた高付加価値な製品や事業を創出するために、4つの「目指す姿」を設定し、それを達成するための「戦略（方向性）」と「目標」を掲げ、県内企業の≪「つくる力」のイノベーション≫を全力で支援していきます。

＊長期ビジョンの全文は工業技術センターＨＰのトップメニュー「公開情報」からご覧いただけます。

「つくる力」のイノベーション

【目指す姿と戦略（方向性）】

（1）企業の生産性向上のための技術支援（目指す姿Ⅰ）

戦略Ⅰ－①
デジタル新技術を活用した現場視点の見える化・投入リソースの削減等による生産性向上支援

戦略Ⅰ－②
ライフスタイルの変革をチャンスととらえた経営視点の新たな価値創出による生産性向上支援

（2）企業のコアとなる技術の研究開発（目指す姿Ⅱ）

戦略Ⅱ－①
多くの企業が抱える共通の課題に対応し、早期に技術移転する課題解決型研究開発

戦略Ⅱ－②
持続可能な社会の実現のため、県内企業による新事業創出や製品化を実現する先導型研究開発

（3）技術支援のプロフェッショナルでありつづける組織と人材育成（目指す姿Ⅲ）

戦略Ⅲ－①
既にある技術・ノウハウの綱ぎ目のない継承と企業のチャレンジを支援できる新たな技術の習得促進

戦略Ⅲ－②
多様化・複雑化するニーズに対応し多面的な企業支援を実現するための専門性と周辺・関連技術（知識）を有する人材の育成

（4）企業が利用しやすい環境の構築（目指す姿Ⅳ）

戦略Ⅳ－①
研究開発基盤と新規高性能機器の本所への重点整備と２試験場の機能の明確化

戦略Ⅳ－②
企業視点かつきめ細かい情報発信と施設・設備の利用しやすさ及び利用満足度の向上

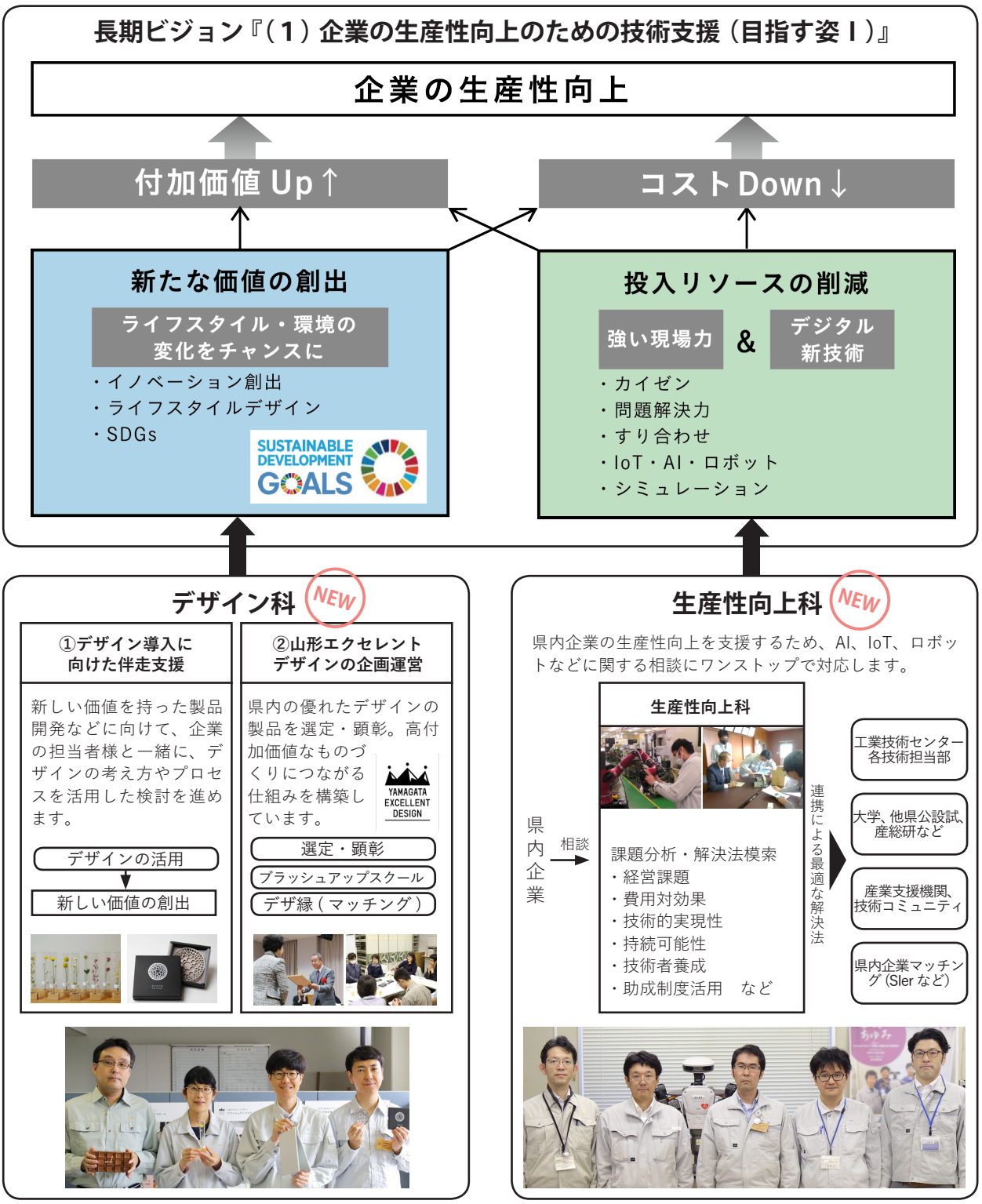
【達成目標】

①新規創業、新規事業の創出 5件（R2～R6年度）／②ものづくり現場のスマート化 50件（R2～R6年度）／③企業への貢献度20億円（R6年度）／④技術移転・製品化300件（R2～R6年度）／⑤設備利用5万件（R6年度）

新組織紹介

長期ビジョンにおける『（１）企業の生産性向上のための技術支援（目指す姿Ⅰ）』は、県内製造業の重要課題である「生産性向上」に取組むものです。デジタル新技術（IoT、AI、ロボット、シミュレーション等）、SDGs やデザイン経営といった新たな時代の潮流の中で、県内企業が持続的に発展するためには、企業の有する技術力向上はもちろん、顧客や社会ニーズを的確にとらえた付加価値の高い製品・事業を創出する「つくる力」の強化が必要です。

そこで、工業技術センターでは、企業のコスト削減による生産性向上、価値創出による生産性向上の支援を強化するため、今年度より新たに『デザイン科』と『生産性向上科』を設立しました。



デザイン科

新型コロナウイルスの影響が拡大し、市場が急速に変化するなど予測困難な状況の中、企業が持続的に発展してくためには、新たな価値を創出する提案型の経営にシフトしていく必要性が高まっています。そこで有効なのが『デザイン』の活用です。『デザイン』というと、モノの色やカタチのことと捉えられがちですが、海外では「設計する」という意味に近く、県でも「課題解決に向けいろいろと創意工夫する行為（山形県デザイン振興指針）」であると整理しています。デザイン科では、この『デザイン』の活用を促進するため、大きく二つのことに取り組んでいます。

①デザイン導入に向けた伴走支援

自社の強みを活かして何か新しいことにチャレンジしたいという企業に向けて、デザインの考え方やプロセスを活用し、一緒に検討していく伴走型の支援を行っています。モノの機能や見た目から考えるのではなく、「なぜそれを？どんな人に？どうやって届ける？」という項目も深く掘り下げ、新しい価値を持った製品の開発に向けて検討を進めます。その過程で企業の方にデザインの考え方を習得していただくことも目的の一つにしています。

②山形エクセレントデザインの企画運営

県内で企画・開発・生産されている製品を対象に、優れたデザインを選定・顕彰する事業『山形エクセレントデザイン』の企画運営を行っています。この事業は、一過性のコンペティションではなく、応募を入り口として、高付加価値なものづくりにつながるような仕組みを構築しています。受賞製品の展示会や情報発信、惜しくも受賞に至らなかった製品や企業のための『ブラッシュアップスクール』、企業とデザイナーの出会いの場『デザ縁』などを実施しています。

何か新しいことにチャレンジしたいという企業の皆様、そこには『デザイン』が効果的です！ぜひお気軽にご相談ください。

生産性向上科

当科のミッションは、県内製造業の皆様の生産性向上を支援することです。「生産性向上」とはなんでしょうか？インターネットで調べると様々な解釈があるようですが、当センターでは単なる「業務効率化」ではなく、「コストを最小にして付加価値を最大にすること」と位置付けています。

今年はコロナウィルスの影響により大きな変革を迫られ、その結果 Web 会議などのデジタルツールが一気に普及した年となりました。

我々の業務も、製造現場を訪問して現状を把握し、課題を抽出するところからスタートするのですが、三密を避けるということで訪問が難しい状況になりました。確かに、これまで通りのやり方ができない不便さも感じましたが、デジタルツールを強制的に使用せざるを得ない状況になったことは、いずれ訪れる変化が加速しただけのように思われます。①環境の変化に迅速に対応する ②使えるデジタル新技術は最大限活用する ③コスト最小・付加価値最大を常に意識するなど、今回のコロナ禍で我々が経験していることは、「生産性向上」を考える上でも共通点が多いところです。

我々の強みは、ロボット、IoT･AI、シミュレーションなどといった技術の提案になりますが、技術先行で「生産性向上」を進めるのは間違っていると考えています。製造現場で企業の皆様と一緒に悩み、課題を解決するための最適解を模索する、そのために他の組織の支援が有効ならば、積極的に連携する方法を選択します。そうすることで、企業の中に課題解決に向けたオープンなマインドが醸成され、人材が育成されていき、変化に強い組織になっていくのではないでしょうか。

「永久の未完成これ完成である」（宮沢賢治）

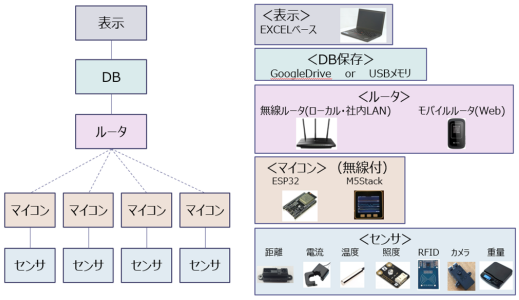
最近学んだ言葉ですが、「生産性向上」にも完成はありません。我々も最適な支援に向け日々模索中です。企業の皆様と一緒に成長していきたいと思っています。ぜひお気軽にご相談ください。

生産性向上のための IoT 工程測定システムの構築

自社工程を把握する“最初の一歩”として活用できます。

企業の競争力を上げるために生産性向上は重要な課題です。それには、現在の各工程の稼働率や所要時間把握、正常 / 異常の把握が必要となりますが、県内の企業の中からは「自工程の現状を把握できていない」「手作業で把握するので多大な工数を使う」「市販システムが高価で自工程との相性や効果を見積もれず、先に進まない」「システムを自社構築する余裕がない」といった声が聞かれ、IoT のようなツールを用いた現状把握へ支援が求められています。

そのため本研究では、後付け可能で汎用性の高いセンサ群と通信ネットワークを組み合わせ、各工程の稼働率や所要時間を表示する簡易の IoT 工程測定システムを構築します。また、AI を用いて正常 / 異常の判定条件を自動作成するため、測定結果のデータ処理方法を検討していきます。このシステムにより、自社の工程測定のお試しや、カスタマイズを施し工程に試験投入することが可能となります。これにより前述の悩みを持つ企業では、自社工程の把握だけでなく、測定手法（使用センサ）、ユーザーインターフェース、工程との相性や効果を検討でき、同種の市販システムを検討する際の仕様や見積もりの一助になると考えております。



（担当：電子情報システム部）

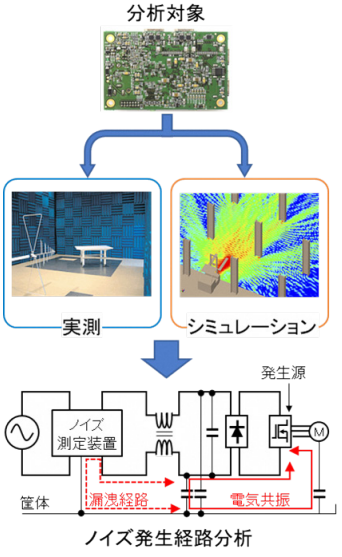
漏洩電磁波の分析手法確立

製品から発生する電磁波を分析する手法を構築します。

IoT を背景として、生活環境における電子機器は年々増加しています。電子機器から発生する電磁波（以下、「ノイズ」）は国際規格・国内規格により規制されており、製品開発時には規格を満足するようノイズを抑制する必要があります。一般的に、ノイズ対策は製品の評価段階で実施されるため、対策に十分な期間を確保することが難しく、従来の対策を踏襲するなど場当たり的な対策となってしまいます。

本研究では、ノイズシミュレーションを活用し、電気回路学や電磁気学の理論でノイズの発生要因を分析する手法を構築します。ノイズ分析は、製品及び電波暗室等の実測環境をシミュレーション上で再現（モデリング）し、実測されるノイズとシミュレーションで得られるノイズの合わせこみを実施します。これにより、ノイズの発生個所やノイズが外部に漏洩するメカニズムを分析することが可能になり、対策方法の最適化や次世代の技術者の育成につながります。さらに、社内技術として文書化して蓄積すれば継続的な EMC 対策に活用できます。

本研究により、ノイズ対策にかかる期間を短縮し、ものづくり産業の生産性向上に貢献いたします。



（担当：電子情報システム部）

切削加工におけるびびり振動抑制と加工能率改善

再生びびり振動を抑制し、
高能率な切削加工技術を目指します。

切削加工におけるびびり振動は、耳障りな音を伴って工具や加工ワークが共振する現象で、加工面の表面粗さが悪化する等の問題につながります。びびり振動が生じた場合は、回転数や送り速度を調整する等、作業者の経験に委ねられていることが多いものと考えられます。びびり振動の原因は様々ですが、本研究では、直前の切れ刃が残した加工面の凹凸によって振動が増幅される再生びびり振動を、制御理論に基づき回避する技術開発に取り組みます。解析方法は、まず、剛性の低い要素（例えば突き出しの長い工具や薄肉加工ワーク等）の振動特性を測定します。測定方法は、図１に示すハンマリング試験によって行います。そのデータを基に、再生びびり振動が生じる臨界の軸方向切込み量を解析し、図２に示す安定限界線図を導出します。水色の領域が安定的に加工できる条件を示しており、回転数によって軸方向切込み量を大きく取れる安定ポケットが複数確認できます。この安定ポケットの回転数を選定することにより、加工能率向上とびびり振動回避が期待できます。本研究では、様々な工具や加工ワークで解析技術の確立や実証実験を行い、生産現場での活用に向けた研究開発を行います。

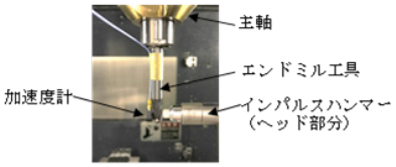


図１ エンドミルのハンマリング試験

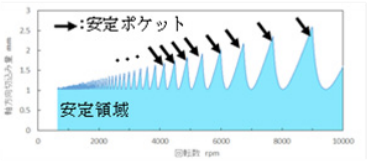


図２ 安定限界線図の例

（担当：精密機械金属技術部）

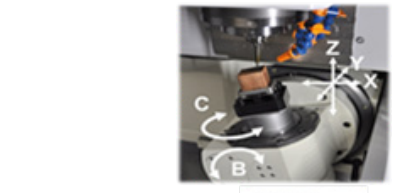
５軸加工機による工程集約能力の検証

５軸加工機の優位性を見える化します。

多くの県内企業では労働力不足が大きな課題となっており、機械加工業界においては、工程集約能力を期待した５軸加工機の導入企業も着実に増えてきていますが、決して多いとは言えません。

同時５軸制御加工が必要な部品は限られていますが、５軸加工機を使用することでこれまで複数段取りが必要だった部品に対し、割出加工（回転・傾斜軸を任意の角度で固定し直動３軸で加工）によるリードタイム短縮や、工具長が抑制できることによる加工精度・加工品位の向上、工具の長寿命化などのメリットが挙げられます。また、熟練者に頼っている磨き工程は、磨きレス切削工具を採用することにより標準化、最小限化することができます。

本事業では以上の２点について５軸加工機の優位性を見える化することで導入促進、労働力不足への対応を目標とし、事業内で得られた知見を県内企業へ広く提供していきます。



軸構成

５軸加工機　磨きレス工具　磨きレス化

（担当：精密機械金属技術部）

高視野角・高解像度マイクロレンズアレイの研究開発

マイクロレンズアレイを用いた浮遊映像デバイスを開発します。

特殊な眼鏡等を使用せず裸眼のままで奥行き感のある映像が得られる浮遊映像デバイスは、新たな映像技術として注目されています。この浮遊映像デバイスに指先の位置を認識できる空間認識センサを組み合わせることにより、空間に映し出された映像に触れて操作する新たなインターフェースが実現します（図 1）。本研究は、経済産業省の戦略的基盤技術高度化支援事業（サポイン事業）の補助により、株式会社 IMUZAK をプロジェクトリーダー、山形県工業技術センターをサブリーダーとして、浮遊映像デバイスの実用化に向けた研究開発を行います。本研究で開発する浮遊映像デバイスは、微小なレンズが配列されたマイクロレンズアレイによって空間に映像を結像させる原理によるもので、このマイクロレンズアレイの光学性能が重要な要素の 1 つになります。図 2 に示す 3 つの技術的課題のうち、山形県工業技術センターでは金型加工技術の分野を担当し、実用化に向けて研究開発を行います。

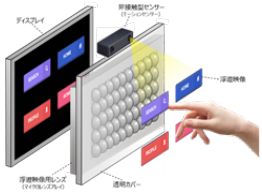


図 1　開発する浮遊映像スイッチの概略図

図 2　研究開発内容

（担当：精密機械金属技術部）

山形県産早生樹の有効利用技術の開発

山形県産早生樹から、家具や建材を作ります！

家具等に用いられるブナ等の広葉樹材は、国内外とも原木が枯渇傾向にあります。そこで、西日本では、短期間で収穫でき家具等へ利用可能な早生樹について、広葉樹の代替としての用材利用技術開発が活発化しつつあります。山形県の場合は、早生樹としてはニセアカシアやハンノキ等が自生しています。特にニセアカシアは、庄内海岸に豊富な資源量が存在しますが、家具等の用材に利用されることなく、バイオマス発電燃料に供される場合が多いのが現状です。

そこで私たちは、ニセアカシアをはじめとした山形県産早生樹をカスケード利用（木材を材料として利用することにより、バイオマス発電に回す資源を減らし CO2 発生を抑制すること）するための、有効利用技術の開発に取り組むこととといたしました。これにより、材料確保の問題に悩む県内家具・木製内外装材メーカーに対しても貢献できることとなります。具体的には、早生樹材の強度物性評価、乾燥スケジュールの確立、化学加工にによる早生樹材への機能性付与、早生樹材に適した接着・塗装条件の確立、抽出成分の検討といった研究開発に取り組み、さらにそれらの成果を活用し、家具や建材の開発まで行います。

図　山形県産早生樹材
ニセアカシア（左）　ハンノキ（右）

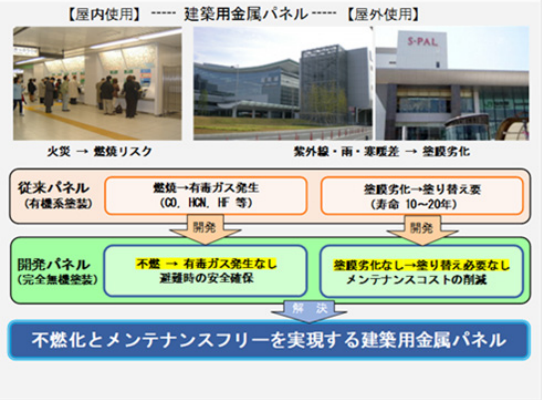
（担当：連携支援部デザイン科）

不燃化とメンテナンスフリーを実現するアルカリシリケート完全無機塗装建築用金属パネルの開発

万一の火災でも燃えず、耐久性が高い建築部材を開発します！

現在、公共施設や大型建築物においては、防災対応とインフラ維持管理費用低減が重要な課題になっています。特に、駅舎建築や地下鉄駅構内、地下街商業施設等の多数の人が往来する建築物の内装、外装の金属パネルに対して、火災時に全く有毒ガスを発生しないこと（不燃性）、屋外で半永久的に塗膜劣化がないこと（耐候性）、簡単な水洗いで汚れを落とすことができ（防汚性）、傷もつきにくく美観を維持することができること（耐傷性）など、従来以上の高い性能を有する建築用金属パネルの実現が望まれています。

本研究開発では、有機物を一切含まない完全無機塗料の原料や配合の最適化、塗装する際の金属板の前処理方法、塗装設備と乾燥硬化装置、塗装パネルの評価方法を開発し、前述のニーズに応えることができる完全無機塗装建築用金属パネルの量産化技術の確立を実現することを目標として、株式会社山形メタル（新庄市）がプロジェクトリーダーとなり産学官が連携して取り組んでいきます。



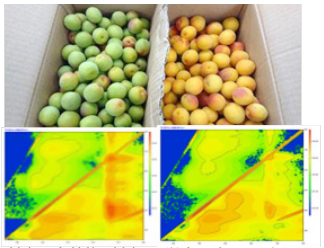
（担当：化学材料表面技術部）

追熟型果実の加工適熟判定と凍結果実の加工技術開発

加工品に適した熟度を判定し、年中おいしい加工品を通年で提供します。

本県を代表する果実である「ラ・フランス」および庄内地域の特産品である「庄内柿」、「おばこ梅」は通常、樹上で完熟する前に収穫されます。これらの果実は収穫された後、追熟や脱渋などの工程を経て市場に流通することから追熟型果実と呼ばれています。追熟過程で果実の色調、風味、物性は収穫時と比べて大きく変化し、加工品の品質にバラツキを生じさせる大きな要因となります。このため、これらの果実の特長を活かした加工品開発には、生で喫食する際とは異なる、加工に適した追熟状態の見極めが重要な課題となります。

本研究は追熟型果実の熟度を色差、物性測定、蛍光３次元測定、SEM による組織観察等により判定し、加工に最適な果実熟度を決定します。さらに、適熟となった果実を凍結保存し、需要に応じたタイミングで加工する技術を開発します。これらの加工品の品質を味覚センサーや物性測定等の官能センシング技術で評価することにより、通年で製造流通が可能で、高付加価値な果実加工品の製造技術開発を目指します。


青梅（左）、完熟梅（右）の蛍光３次元スペクトル

庄内柿加工品イメージ

（担当：庄内試験場特産技術部）

山形エクセレントデザイン展 2020 「山の向こうのデザイン物語」を開催しました！

９月２日～29日まで、遊学館（山形市）を会場に、県内でつくられた優れたデザインを選定・顕彰する「山形エクセレントデザイン」の昨年度の受賞製品15点を展示しました。今回は、来場者に直接説明することが出来なかったため、受賞製品の開発ストーリーを取材し、分かりやすく解説した冊子を制作しました。そのほか県外の方にもPRするため、山形ビエンナーレと連携し、初のオンライントークにも挑戦しました。また、県立図書館という場所を活かして、審査委員から選書していただいた書籍や県内のものづくり関係の書籍を紹介したり、会場隣のカフェレストランIL BLU(イルブル)でご提供いただいた「こめやかたの杵つき餅」を使ったオリジナルスイーツも大変好評でした。様々な制約がある中での開催でしたが、実展示とオンラインを併用することで、山形のものづくり・デザインをより身近なものとして感じていただけたと思います。

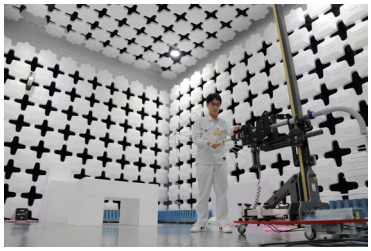
詳しくはこちら

（担当：連携支援部デザイン科）

IoTイノベーションセンターをぜひご利用ください。

本年６月、山形市の当センター敷地内に「IoTイノベーションセンター」を新たにオープンしました。IoT分野での成長が見込まれる電子部品・デバイス産業をけん引役にして、県内産業全体の付加価値増大を図るため、「評価」「分析」「検証」の機能を備えることで、製品開発等をワンストップで支援する拠点施設として整備しましたので、ぜひ本施設をご利用ください。

【電磁波計測室】製品出荷前に国際規格に準拠した電磁波計測や電気的な特性試験ができます。
【高精度材料分析室】製品開発段階での材料分析や不良品の原因究明等の観察や分析ができます。
【三次元測定室】製品を高速、高精度に寸法計測、形状計測ができます。
【デジタル設計支援室】製品設計段階での電磁波・流体・構造解析のシミュレーションや製品の振動を可視化できます。



（担当：連携支援部企画調整室）

山形県工業技術センター　http://www.yrit.pref.yamagata.jp/

〒990-2473　山形市松栄2-2-1　TEL 023-644-3222　FAX 023-644-3228
置賜試験場　TEL 0238-37-2424　FAX 0238-37-2426
庄内試験場　TEL 0235-66-4227　FAX 0235-66-4430

技術ニュースNo. 82（2020.12）令和２年12月17日発行　　編集・発行：山形県工業技術センター 連携支援部デザイン科